

Catatan Penelitian

Intensitas Kecoklatan dan Aroma Skim Susu Kambing Akibat Poses Glikasi dengan *Rare Sugar* (*D-* dan *L-psicose*) dan *D-glucose*

Ririn Hidayanti¹, Ahmad Nimatullah Al-Baarri^{2*}, Setya Budi Muhammad Abduh²

Program Studi Peternakan Program Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

Program Studi Teknologi Pangan Program Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi dengan penulis (albari@undip.ac.id)Artikel ini dikirim pada tanggal 23 April 2013 dan dinyatakan diterima tanggal 30 Agustus 2013. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.journal.ift.or.id

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Diproduksi oleh Indonesian Food Technologists® ©2014 (www.ift.or.id)

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data secara ilmiah pengaruh penambahan *rare sugar* (*D-psicose*, *L-psicose*) dan *D-glucose* pada skim susu kambing melalui proses glikasi terhadap intensitas kecoklatan dan aroma. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 7 kali ulangan untuk pengujian intensitas kecoklatan dan pengujian aroma menggunakan uji organoleptik dengan 25 panelis agak terlatih. Perlakuan yang diterapkan adalah T1 = skim susu kambing dan gula *D-psicose* 4%, T2 = skim susu kambing dan gula *L-psicose* 4% dan T3 = skim susu kambing dan gula *D-glucose* 4%. Data pengaruh perlakuan terhadap intensitas kecoklatan diolah secara ANOVA pada taraf signifikansi 5%, pengaruh yang nyata yang dihasilkan dari perlakuan diuji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test*, adapun data uji aroma dianalisis secara non parametrik dengan metode *Kruskal Wallis*. Keduanya diolah menggunakan bantuan *software* SPSS 16.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan berbagai macam gula (*D-psicose*, *L-psicose*, *D-glucose*) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap intensitas kecoklatan namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap aroma skim susu kambing. Nilai intensitas kecoklatan yang ditunjukkan dari nilai absorban yaitu 0,13-0,15 dan kategori aroma adalah dari agak tidak beraroma *goaty* hingga tidak beraroma *goaty*. Intensitas kecoklatan yang berbeda dimungkinkan adanya perbedaan letak gugus karbonil antara gula *D-psicose* dan *D-glucose*.

Kata kunci: skim susu kambing, glikasi, *rare sugar*, intensitas kecoklatan, aroma

Pendahuluan

Penelitian ini adalah untuk melengkapi penelitian yang telah dilakukan oleh Anis Setyani dengan judul Perubahan Warna dan Aroma pada Proses Glikasi Susu Kambing dengan D-glukosa dan *Rare Sugar*, namun dalam penelitian kali ini peneliti menggunakan skim susu kambing sebagai bahan penelitian.

Skim susu kambing adalah bagian dari susu kambing yang telah dihilangkan sebagian atau seluruh lemaknya sehingga sedikit sekali kandungan lemak yang tertinggal. Penghilangan lemak ini juga dimungkinkan dapat mengurangi aroma prengus atau *goaty flavor* dari susu kambing yang menyebabkan susu kambing kurang disukai oleh konsumen. Susu skim dapat pula digunakan untuk orang-orang yang menginginkan makanan dengan rendah kalori dan tinggi protein ([Gad and El-Salam, 2010](#)). Pemanasan susu merupakan salah satu hal yang tidak terlepas dari penanganan dan pengolahan susu. Metode yang mudah diterapkan di masyarakat yaitu pemanasan dengan suhu rendah atau metode LTLT (*low temperature long time*). Pada pengolahan susu, bahan tambahan pangan sering juga ditambahkan dengan tujuan untuk memberi nilai lebih pada produk susu, bahan tambahan yang sering digunakan adalah gula. Glikasi adalah reaksi yang lazim terjadi pada pengolahan produk pangan yang mengandung protein tinggi dan gula seperti halnya pada pemanasan susu. Lebih spesifik glikasi terjadi antara gugus amino dari protein dan gugus karbonil dari gula, terutama gula reduksi. Reaksi glikasi berkontribusi menambah daya tarik flavor dan warna kecoklatan pada beberapa

produk pangan (Sun et al., 2006^a).

Rare sugar atau gula langka akhir-akhir ini sedang mendapat perhatian karena merupakan pemanis dengan *zero* kalori. *Rare sugar* memiliki potensi yang besar untuk diaplikasikan pada berbagai produk pangan. Bioproduksi semua jenis *rare sugar* diilustrasikan menggunakan struktur lingkaran yang dinamakan Izumoring. Berdasarkan reaksi Izumoring, gula langka dapat diproduksi dari monosakarida murah seperti jenis glukosa dan fruktosa dengan menggunakan reaksi enzimatis, sehingga dengan ini memungkinkan penggunaan komersial pada gula langka. *Rare sugar* yang sudah banyak digunakan yaitu gula *psicose*. Penggunaan jenis gula yang berbeda menunjukkan intensitas warna yang berbeda pula. Penggunaan gula *rare sugar* pada reaksi glikasi menghasilkan intensitas kecoklatan yang lebih tinggi dibanding dengan penggunaan gula seperti glukosa (Sun et al., 2006^a). Selain pembentukan melanoidin, reaksi glikasi juga menghasilkan aroma khas ([Tranggono et al., 1990](#)). Reaksi antara asam amino dan gula dapat menghasilkan beberapa komponen volatil. Beberapa parameter yang mempengaruhi aroma pada glikasi meliputi tipe asam amino, pH, gula dan temperatur dan rasio antara asam amino dengan gula reduksi ([Martins et al., 2001](#)). Pemanfaatan produk ternak lokal berupa skim susu kambing yang masih sangat jarang serta belum pernah dilakukannya penelitian antara *rare sugar* dengan skim susu kambing yang memiliki protein tinggi merupakan alasan yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini. Sehubungan dengan hal tersebut perlu dilakukan

penelitian mengenai pengaruh yang ditimbulkan oleh penambahan *rare sugar* pada skim susu kambing.

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data secara ilmiah pengaruh penambahan *rare sugar* (*D-psicose*, *L-psicose*) dan *D-glucose* pada skim susu kambing melalui proses glikasi terhadap intensitas kecoklatan dan aroma. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi pemanfaatan skim susu kambing dan *rare sugar* dalam pengolahan bahan pangan yang mengandung protein dan gula yang mudah diterapkan dimasyarakat.

Materi dan Metode

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 7 kali ulangan untuk pengujian intensitas kecoklatan dan pengujian aroma menggunakan uji organoleptik dengan 25 panelis agak terlatih. Perlakuan yang diterapkan adalah:

- T1 = skim susu kambing dan gula *D-psicose* 4%
- T2 = skim susu kambing dan gula *L-psicose* 4%
- T3 = skim susu kambing dan gula *D-glucose* 4%

Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian terdiri atas persiapan alat dan bahan, pembuatan skim susu kambing dan pembuatan sampel dan perlakuan. Alat dan bahan disiapkan sesuai kebutuhan. Skim susu kambing dibuat dari susu kambing segar yang dipusingkan (disentrifugasi) dengan kecepatan 6000 rpm selama 20 menit untuk memisahkan partikel berdasarkan perbedaan densitas atau bobot jenisnya. Lemak terakumulasi dibagian atas membentuk suatu lapisan dan skim susu akan tertinggal dibawah selanjutnya skim susu diambil ([Legowo et al., 2009](#)). Selanjutnya dihilangkan kandungan laktosanya menggunakan *dialysis membrane*. Gula ditimbang dengan timbangan analitik sebanyak 0,04 gram atau 4% (w/v) dari susu.

Pembuatan sampel dan perlakuan dengan dipersiapkan skim susu kambing sebanyak 150 ml. Dimasukkan 1 ml skim susu kambing kedalam *microtube* ukuran 1 ml sebanyak 21 buah untuk uji intensitas kecoklatan dan 25 ml skim susu kambing dimasukkan kedalam *sentrifuge tube* ukuran 50 ml sebanyak 3 buah untuk uji organoleptik. Ditambahkan gula *D-psicose*, *L-psicose*, dan *D-glucose* sebanyak 4% dengan satuan berat/volume (w/v), selanjutnya divortex agar susu dan gula tercampur. Sedangkan untuk kontrol skim susu kambing tanpa ditambahkan gula. Sampel dipanaskan menggunakan *waterbath* pada suhu 65°C selama 30 menit. Selanjutnya sampel didiamkan selama 10 menit hingga sampel dingin dan sampel siap dilakukan pengujian.

Uji Intensitas Kecoklatan

Pengujian intensitas kecoklatan (*browning intensity*) skim susu kambing menggunakan larutan *phospat buffer* dengan pH 7,4 dan diukur dengan spektrofotometer. Tahap awal dilakukan pembuatan *phospat buffer*, ditimbang 7,8 gram sodium dihidrogen fosfat (pH 4) dan 17,907 gram sodium hidrogen

phospat (pH ± 9). Masing-masing dilarutkan kedalam aquades 500 ml. Larutan sodium dihidrogen fosfat diambil sebanyak 100 ml dan ditambahkan larutan sodium hidrogen fosfat sedikit demi sedikit sambil dicek menggunakan pH meter hingga menunjukkan nilai pH 7,4. Selanjutnya dilakukan pengenceran yaitu sampel dimasukkan dalam *cuvvete* ukuran 3 ml sebanyak 30 µl dan ditambahkan *phospat buffer* dengan pH 7,4 sebanyak 2970 µl. *Cuvvete* dimasukkan ke dalam spektrofotometer untuk diukur absorbannya dengan panjang gelombang 420 nm. Nilai intensitas kecoklatan skim susu kambing diperoleh berdasarkan nilai absorban pada spektrofotometer.

Uji Aroma

Pengujian aroma dilakukan oleh 25 panelis. Kategori panelis yang digunakan adalah panelis yang agak terlatih ([Soekarto, 1985](#)). Panelis yang dipilih adalah panelis dari mahasiswa Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Panelis diminta untuk mencium aroma sampel dan melakukan penilaian berdasarkan skor dengan kisaran 1-9 yang telah disediakan pada kuesioner. Kategori penilaian aroma dari amat sangat tidak *goaty flavor* hingga amat sangat *goaty flavor*. Sembilan point yang digunakan untuk menguji produk pangan seperti susu berasal dari intensitas yang rendah hingga yang tinggi atau dari yang sangat positif hingga yang sangat negatif sehingga menjadi suatu analisis yang lazim dilakukan terutama untuk penelitian bidang pangan ([Popper, et al., 2004](#)).

Hasil dan Pembahasan

Intensitas Kecoklatan Skim Susu Kambing

Intensitas kecoklatan skim susu kambing dengan penambahan berbagai gula yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang dapat dilihat pada Ilustrasi 1. Intensitas kecoklatan atau *browning intensity* menunjukkan seberapa tinggi warna coklat skim susu kambing yang dipanaskan dengan penambahan berbagai macam gula. Semakin tinggi nilai yang diperoleh, mengindikasikan warna coklat yang semakin tua. Warna coklat tersebut diduga terbentuk saat terjadi reaksi glikasi antara gugus amino dari protein dengan gugus karbonil dari gula yang dapat menghasilkan melanoidin atau pigmen coklat.

Perlakuan dengan penambahan *rare sugar D-psicose* dan *L-psicose* memiliki intensitas kecoklatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan *D-glucose*. Hasil ini menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian Sun et al. (2006) bahwa penggunaan gula *rare sugar* pada reaksi glikasi menghasilkan intensitas kecoklatan yang lebih tinggi dibanding dengan penggunaan gula seperti glukosa. Menurut pendapat [Miller \(1998\)](#) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pencoklatan karena reaksi *Maillard* meliputi suhu, konsentrasi gula dan gugus amina, pH dan jenis gula.

Penggunaan gula yang berbeda menghasilkan intensitas kecoklatan yang berbeda pula, ini dikarenakan setiap gula memiliki letak gugus fungsional

atau letak gugus karbonil yang berbeda. Gugus karbonil tersebut akan berpengaruh pada laju reaksi glikasi. Laju reaksi glikasi yang cepat maka semakin cepat pula pembentukan warna coklatnya. Dalam penelitian ini gula yang digunakan antara gula *psicose* dan *glucose* memiliki letak gugus karbonil yang berbeda meskipun memiliki rumus molekul yang sama yaitu $C_6H_{12}O_6$. Sedangkan antara *D-psicose* dan *L-psicose* tidak menunjukkan perbedaan intensitas kecoklatan yang nyata, hal ini diduga karena kedua gula tersebut memiliki gugus karbonil yang sama yang membedakan hanyalah letak isomer cerminnya sehingga tidak berpengaruh pada intensitas kecoklatan skim susu kambing. Menurut [Miller \(1998\)](#) bahwa laju reaksi *Maillard* dipengaruhi proporsi dan sifat reaktan, misalnya pentosa, lebih cepat terjadi reaksi pembentukan warna dibandingkan dengan heksosa (glukosa). Demikian pula heksosa lebih cepat membentuk warna daripada disakarida. Gugus fungsional juga berpengaruh terhadap laju reaksi, sebagai contoh glukosa berbeda laju reaksinya dengan fruktosa. Fruktosa lebih reaktif dibandingkan glukosa.

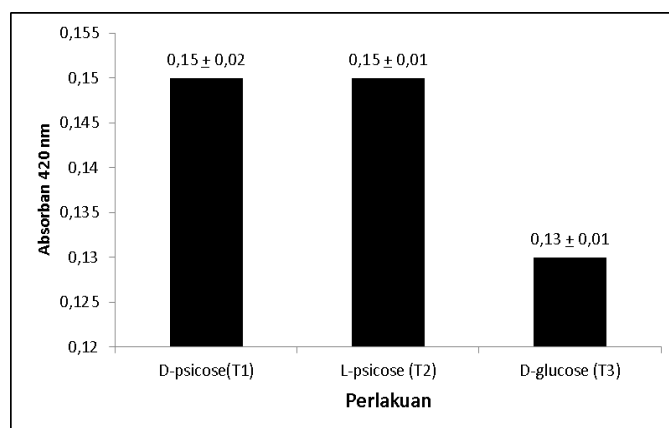
Laju reaksi glikasi erat juga kaitannya dengan kinetik inhibisi atau kinetika penghambat (K_i) dari suatu gula yang digunakan, semakin rendah nilai K_i maka afinitas atau daya menarik antara protein dan gula akan semakin tinggi begitu pula sebaliknya. Afinitas yang tinggi akan menyebabkan reaktifitas dari reaktan juga semakin tinggi dan ikatan antara protein dan gula juga akan kencang. Kemampuan ini yang menyebabkan reaksi glikasi dapat berjalan dengan optimal dalam pembentukan warna coklat. Hal ini sesuai dengan penelitian [Al-Baarri et al. \(2011\)](#) pada penggunaan berbagai gula terhadap aktivitas protein tertentu, hasil menunjukkan bahwa gula *D-psicose* memiliki K_i sebesar 2,29 mM, *L-psicose* sebesar 2,10 mM dan *D-glucose* sebesar 3,13 mM. *D-psicose* dan *L-psicose* memiliki K_i lebih rendah dibanding dengan *D-glucose*, yang berarti *D-psicose* dan *L-psicose* lebih reaktif dibandingkan *D-glucose*.

Aroma Skim Susu Kambing

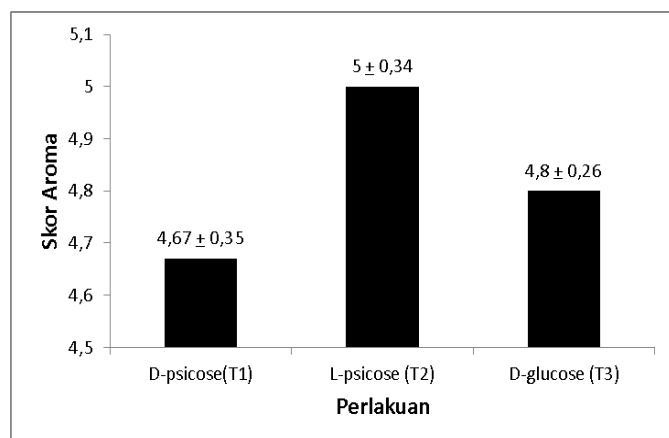
Data penelitian uji organoleptik aroma skim susu kambing dengan penambahan gula yang berbeda yang telah dilakukan oleh 25 panelis dapat dilihat pada Ilustrasi 2. Perlakuan T1 (4% *D-psicose*) memiliki kategori aroma agak tidak beraroma *goaty* hingga tidak beraroma *goaty* dengan rata-rata skor 4,67. Perlakuan T2 (4% *L-psicose*) memiliki kategori aroma tidak beraroma *goaty* dengan rata-rata skor 5 dan perlakuan T3 (4% *D-glucose*) memiliki kategori aroma agak tidak beraroma *goaty* hingga tidak beraroma *goaty* dengan rata-rata skor 4,8. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata ($P>0,05$) dari perlakuan penambahan gula yang berbeda terhadap aroma. Aroma yang tidak berbeda secara signifikan dari semua perlakuan ini dikarenakan susu yang digunakan adalah skim susu kambing yang telah dipisahkan dari lemaknya sehingga asam lemak yang diduga berkontribusi pada aroma “prengus” sudah berkurang. Ditambah lagi dengan perlakuan

pemanasan menyebabkan asam-asam lemak menguap. Asam lemak volatil yang paling berpengaruh pada bau susu kambing, yaitu asam lemak kaplirat dan asam lemak laurat. [Legowo et al. \(2006\)](#) menyatakan bahwa aroma “prengus” sangat melekat pada susu kambing. Asam lemak kaplirat dan asam lemak laurat merupakan asam lemak yang paling tinggi kandungannya di dalam susu kambing dan diduga mempunyai kontribusi terhadap aroma “prengus” pada susu kambing.

Pada penelitian ini, secara angka *D-psicose* mampu menekan adanya aroma *goaty* pada skim susu kambing dibandingkan dengan gula *L-psicose* dan *D-glucose* meskipun secara perhitungan statistik tidak berbeda nyata. Dalam produk pangan aroma merupakan hal yang penting, karena dapat mempengaruhi ketertarikan konsumen pada produk tersebut. Menurut [Kartika et al. \(1988\)](#) aroma merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi daya terima konsumen terhadap suatu produk. Pengujian terhadap aroma dianggap penting karena dengan cepat memberikan hasil penilaian terhadap produk tentang diterima atau tidaknya produk.



Ilustrasi 1. Nilai Intensitas Kecoklatan Skim Susu Kambing dengan Penambahan 4% *D-psicose*, *L-psicose* dan *D-glucose*



Ilustrasi 2. Uji Organoleptik Aroma Skim Susu Kambing dengan Perlakuan penambahan 4% *D-psicose*, *L-psicose* dan *D-glucose*

Kesimpulan

Glikasi skim susu kambing dengan gula *D-*

psicose, *L-psicose* dan *D-glucose* berpengaruh nyata pada intensitas kecoklatan, namun tidak berpengaruh nyata pada aroma. Intensitas kecoklatan yang berbeda dimungkinkan adanya perbedaan letak gugus karbonil antara gula *D-psicose* dan *D-glucose*.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Pendidikan Nasional atas bantuan finansial yang telah diberikan dalam skema penelitian Hibah Kompetisi Nasional. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Professor Anang Mohamad Legowo selaku pimpinan utama penelitian ini atas bantuan arahan dan dukungan materiil penelitian yang telah dilakukan.

Daftar Pustaka

- Al-Baarri, A.N., M. Hayashi, M. Ogawa, and S. Hayakawa. 2011. Effects of mono- and disaccharides on the antimicrobial activity of bovine lactoperoxidase system. *J. of Food Protection*. 74 (1): 134-139.
- Gad, A.S., El-Salam, M.H.A. 2010. The Antioxidant properties of skim milk supplement with rosemary and green tea extracts in response to pasteurisation, homogenisation and the addition of salt. *J. Dairy Technol.* 63 (3): 349-355.
- Kartika, B., P. Hastuti dan W. Supartono. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Legowo, A.M., A. N. Al-Baarri, M. Adnan, U. Santoso. 2006. Intensitas aroma prengus dan deteksi asam lemak pada susu kambing. *J. Tropical Animal Production*. 31 (4): 276-280.
- Legowo, A.M., Kusrahayu, dan S. Mulyani. 2009. Ilmu dan Teknologi Pengolahan Susu. BP Universitas Diponegoro, Semarang.
- Martins, S.I.F.S., Jongen, W.M.F., Boekel, M.A.J.S.V. 2001. A review of Maillard reaction in food and implication to kinetic modelling. *Food Sci and Technol*. 11 : 364-373.
- Miller D.D. 1998. Food Chemistry. A Laboratory manual. New York: J Wiley & Sons Inc. Di dalam Rosida, D.F. 2009. Aktivitas Antioksidan Fraksi-fraksi Moromi, Kecap Manis dan Model Produk Reaksi Maillard Berdasarkan Berat Molekul. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Disertasi Pascasarjana Ilmu Pangan).
- Popper, R., W. Rosenstock, M. Schraidt., B.J. Kroll. 2004. The effect of attribute on overall liking ratings. *Food Quality and Preference*. 15 : 853-858.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Sun, Y., S. Hayakawa, M. Chuamanochan, M. Fujimoto, A. Innun, and K. Izumori. 2006a. Antioxidant effect of *Maillard* reaction products obtained from ovalbumin and different D-aldohehexoses. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 70 (3) : 598-605.
- Tranggono, Sutardi, Haryadi, Suparmo, A. Murdiati, dan S. Sudarmadji, K. Rahayu, S. Naruki dan M. Astuti. 1990. Bahan Tambahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.